

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-212347

[ST.10/C]:

[JP2002-212347]

出 願 人

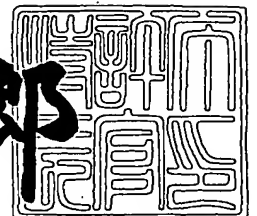
Applicant(s):

株式会社日本自動車部品総合研究所  
株式会社デンソー

2003年 6月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045404

【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-07-017

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/32  
H02P 7/05

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

【氏名】 堀 政史

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 木村 純

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 吉山 茂

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

【氏名】 麻 弘知

【特許出願人】

【識別番号】 000004695

【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100080045

【弁理士】

【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014476

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転式アクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同期電動機と、

この同期電動機によって回転駆動される第 1 軸、この第 1 軸に設けられた偏心部を介して前記第 1 軸に対して偏心回転可能な状態に取り付けられた外歯歯車、この外歯歯車が内接噛合する内歯歯車、前記外歯歯車の自転成分のみを伝達する伝達手段を介して連結された第 2 軸を備えた内接噛合遊星歯車減速機と、を備えた回転式アクチュエータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記同期電動機と前記内接噛合遊星歯車減速機を同一のハウジング内に設けるとともに、前記同期電動機のロータ軸と前記第 1 軸を共通に構成したことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記同期電動機の回転軸方向に、前記同期電動機のロータの回転角度を検出するインクリメンタル型エンコーダを設けたことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記インクリメンタル型エンコーダは、

前記ロータと一体に回転し、回転方向に多極着磁された磁石と、

前記同期電動機を収納するハウジングに固定され、前記磁石の回転によって与えられる磁束の変化を検出する磁束変化検出手段と、を備えることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記同期電動機は、スイッチド・リラクタンس・モータであることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1～請求項 5 のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、  
前記第 2 軸の回転角度を検出する出力角検出手段を設けたことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 7】

請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、  
この回転式アクチュエータを、車両に搭載される位置決め用のサーボ機構に用いたことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の回転式アクチュエータにおいて、  
前記サーボ機構として用いられる前記回転式アクチュエータは、車両用パーキング切替装置においてロックとアンロックとを切り替えることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の回転式アクチュエータにおいて、  
前記サーボ機構として用いられる前記回転式アクチュエータは、車両用自動変速機のシフトレンジ切替装置においてシフトレンジの切り替えを行うことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 1 0】

請求項 1～請求項 9 のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、  
前記伝達手段は、前記第 2 軸と一体に回転するフランジの同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が前記外歯歯車に固定された複数の内ピンと、によって構成されることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項 1 1】

請求項 1～請求項 9 のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、  
前記伝達手段は、前記外歯歯車の同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この

内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が前記第 2 軸と一体に回転するフランジに固定された複数の内ピンと、によって構成されることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被駆動体を回転駆動する回転式アクチュエータに関し、特に駆動負荷が大きい回転式アクチュエータに用いて好適な技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

回転式アクチュエータの従来技術として、以下の技術が知られている。

①電動機の出力軸によって被駆動体を直接駆動する技術（例えば、特開 2 0 0 1 - 2 7 1 9 1 7 号公報に開示された技術）。

②電動機の出力をウォームとホイールからなるウォーム減速機でトルク増幅し、そのウォーム減速機の出力軸によって被駆動体を駆動する技術（例えば、特開平 5 - 6 0 2 1 7 号公報に開示された技術）。

③電動機の出力を複数の平歯車の噛合によって構成される平歯車減速機でトルク増幅し、その平歯車減速機の出力軸によって被駆動体を駆動する技術。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

上記①の技術は、電動機の出力軸によって被駆動体を直接駆動するため、負荷が大きい場合は、電動機を大型化する必要が生じる。

具体的には、例えば、車両用パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置の切り替え用のサーボ機構として用いる場合は、大きな切り替えトルクを必要とするため、電動機が大型化する不具合がある。

電動機が大型化すると、次の不具合がある。

車室内空間を広げる目的から自動変速機とボディとの隙間は狭い（4 0 ～ 5 0 mm 程度）。このような状況において電動機が大型化すると、電動機の搭載が困難になり、大型化した電動機を搭載するにはボディを変形させて車室内空間を狭

くする必要が生じてしまう。

【 0 0 0 4 】

上記②の技術は、ウォームとホイールからなるウォーム減速機を用いるため、ウォームとホイールのロックを回避するための緩衝材等を用いる必要がある。

また、ウォームとホイールの噛合接点数が少ないため、ウォーム減速機にかかる負荷が大きい場合は、ウォーム減速機を大型化する必要が生じる。

具体的には、上記と同様、車両用パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置の切り替え用のサーボ機構として用いる場合は、大きな切り替えトルクを必要とするため、ウォーム減速機が大型化する不具合がある。

ウォーム減速機が大型化すると、次の不具合がある。

上述したように、車室内空間を広げる目的から自動変速機とボディとの隙間は狭い（40～50mm程度）。このような状況においてウォーム減速機が大型化すると、ウォーム減速機の搭載が困難になり、大型化したウォーム減速機を搭載するにはボディを変形させて車室内空間を狭くする必要が生じてしまう。

【 0 0 0 5 】

上記③の技術は、複数の平歯車を組み合わせた平歯車減速機は、平歯車と平歯車の噛合接点数が少ないため、平歯車減速機にかかる負荷が大きい場合は、平歯車減速機を大型化する必要が生じる。

具体的には、上記と同様、車両用パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置の切り替え用のサーボ機構として用いる場合は、大きな切り替えトルクを必要とするため、平歯車減速機が大型化する不具合がある。

平歯車減速機が大型化すると、次の不具合がある。

上述したように、車室内空間を広げる目的から自動変速機とボディとの隙間は狭い（40～50mm程度）。このような状況において平歯車減速機が大型化すると、平歯車減速機の搭載が困難になり、大型化した平歯車減速機を搭載するにはボディを変形させて車室内空間を狭くする必要が生じてしまう。

【 0 0 0 6 】

【発明の目的】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、駆動負荷が

大きくても小型化が可能な回転式アクチュエータの提供にある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

〔請求項 1 の手段〕

請求項 1 の回転式アクチュエータは、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機とで構成される。

内接噛合遊星歯車減速機は、多点接触式の減速機であるため、平歯車減速機やウォーム減速機と比較して同一体格での負荷容量が大きい。言い換えれば、同一負荷容量であれば、内接噛合遊星歯車減速機を小型化できる。つまり、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機からなる回転式アクチュエータを小型化できる。

また、内接噛合遊星歯車減速機は、多点で負荷を分担して受けるため、耐久性に優れ、高い信頼性が得られる。つまり、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機からなる回転式アクチュエータは、耐久性が高く、高い信頼性を得ることができる。

さらに、内接噛合遊星歯車減速機は、外歯歯車の周囲に内歯歯車が噛合する構造であるため、軸方向寸法を小さくできる。つまり、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機からなる回転式アクチュエータは、軸方向寸法を小さくできる。

【 0 0 0 8 】

〔請求項 2 の手段〕

請求項 2 の手段を採用し、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機を同一のハウジング内に設けるとともに、同期電動機のロータ軸と第 1 軸を共通にした構成にしても良い。

このように設けることにより、回転式アクチュエータをより小型化できる。

【 0 0 0 9 】

〔請求項 3 の手段〕

請求項 3 の手段を採用し、同期電動機の回転軸方向に、同期電動機のロータの回転角度を検出するインクリメンタル型エンコーダを設けても良い。

このように設けることで、同期電動機を脱調させることなく高速運転することが可能となり、高い応答性を実現できる。



【 0 0 1 0 】

〔請求項 4 の手段〕

請求項 4 の手段を採用し、インクリメンタル型エンコーダを、ロータと一体に回転する回転方向に多極着磁された磁石と、同期電動機を収納するハウジングに固定され、磁石の回転によって与えられる磁束の変化を検出する磁束変化検出手段と、で構成しても良い。

【 0 0 1 1 】

〔請求項 5 の手段〕

請求項 5 の手段を採用し、同期電動機をスイッチド・リラクタンス・モータで構成しても良い。

このように設けることにより、次に示す効果を得ることができる。

①永久磁石を持たないため、永久磁石の割れ、欠け、飛散による回転式アクチュエータのロックを回避できる。

\* S P Mモータ（表面磁石同期モータ）では、ロータに貼り付けた永久磁石が遠心力により耐えきれず飛散し、故障する事例が多い。また、急加速、急減速時の繰り返しや熱の影響により永久磁石の接着強度が低下し、永久磁石が剥がれ落ちる事例もある。

\* 永久磁石は、高温条件下で磁力が弱くなる性質を持っているため、高温になるにつれて出力が低下する不具合がある。このため、負荷に対する出力の余裕度を大きく取るために S P Mモータを大型化したり、放熱性を高めるためにハウジングの表面積を大きくするなどの対処が必要であった。

【 0 0 1 2 】

②電動機として永久磁石を持たないため、逆起電力が殆ど発生しない。また、ロータの慣性モーメントも小さいため、加速・減速性に優れ、高い応答性を得ることができる。

③コギングトルクを発生しないため、被駆動体もしくは回転式アクチュエータ自身に設けたバネを利用した位置決め機構で位置決めできるとともに、機械的なストレスが少なく済む。

④ステッピングモータの一種であるため、高い位置決め精度を確保できる。

⑤ステッピングモータの一種であるため、ロータの回転角度を検出する手段を設けない場合であっても、通電を何ステップ切り替えたかをカウントすることで回転位置を特定できる。このため、ロータの回転角度を検出する手段を設けなくても回転位置の制御ができる。

⑥起動トルクが大きいため、停止負荷の大きい被駆動体を駆動する場合に有利である。

【 0 0 1 3 】

〔請求項 6 の手段〕

請求項 6 の手段を採用し、第 2 軸の回転角度を検出する出力角検出手段を設けても良い。

【 0 0 1 4 】

〔請求項 7 の手段〕

請求項 7 の手段を採用し、回転式アクチュエータを車両に搭載される位置決め用のサーボ機構に用いても良い。

【 0 0 1 5 】

〔請求項 8 の手段〕

請求項 8 の手段を採用し、サーボ機構として用いられる回転式アクチュエータによって、車両用パーキング切替装置におけるロックとアンロックとを切り替えるように設けても良い。

【 0 0 1 6 】

〔請求項 9 の手段〕

請求項 9 の手段を採用し、サーボ機構として用いられる回転式アクチュエータによって、車両用自動変速機のシフトレンジ切替装置においてシフトレンジの切り替えを行うように設けても良い。

【 0 0 1 7 】

〔請求項 1 0 の手段〕

請求項 1 0 の手段を採用し、伝達手段を、第 2 軸と一体に回転するフランジの同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が外歯歯車に固定された複数の内ピンと、によって構成しても良い。

【 0 0 1 8 】

〔請求項 1 1 の手段〕

請求項 1 1 の手段を採用し、伝達手段を、外歯歯車の同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が第 2 軸と一体に回転するフランジに固定された複数の内ピンと、によって構成しても良い。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、実施例および変形例を用いて説明する。

〔実施例〕

この実施例は、本発明の適用された回転式アクチュエータ 1（図 1 参照）によって、車両用自動変速機 2（図 2 参照）に搭載されたシフトレンジ切替装置 3（パーキング切替装置 4 を含む：図 3 参照）を切り替えるものである。

【 0 0 2 0 】

回転式アクチュエータ 1 は、シフトレンジ切替装置 3 を駆動するサーボ機構として用いられるものであり、同期電動機 5（以下、電動機と称す）と内接噛合遊星歯車減速機 6（以下、減速機と称す）によって構成される。なお、図 1 の右側をフロント（あるいは前）、左側をリヤ（あるいは後）としてこの実施例を説明する。

【 0 0 2 1 】

（電動機 5 の説明）

電動機 5 を図 1、図 4 を参照して説明する。

電動機 5 は、電動機 5 として永久磁石を用いない SR モータ（スイッチド・リラクタンス・モータ）であり、回転自在に支持されるロータ 1 1 と、このロータ 1 1 の回転中心と同軸上に配置されたステータ 1 2 とで構成される。

【 0 0 2 2 】

ロータ 1 1 は、ロータ軸 1 3（以下、第 1 軸と称す）およびロータコア 1 4 から構成されるものであり、第 1 軸 1 3 は前端と後端に配置された転がり軸受（第 1 転がり軸受 1 5、第 2 転がり軸受 1 6）によって回転自在に支持される。

なお、第 1 転がり軸受 1 5 は、減速機 6 の出力軸 1 7（以下、第 2 軸と称す）

の内周に配置されたものであり、減速機 6 の第 2 軸 1 7 はフロントハウジング 1 8 の内周に配置されたメタルベアリング 1 9 によって回転自在に支持されている。つまり、第 1 軸 1 3 の前端は、フロントハウジング 1 8 に設けられたメタルベアリング 1 9 → 第 2 軸 1 7 → 第 1 転がり軸受 1 5 を介して回転自在に支持される。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、メタルベアリング 1 9 の軸方向の支持区間は、第 1 転がり軸受 1 5 の軸方向の支持区間に対してオーバーラップするように設けられている。このように設けることによって、減速機 6 の反力（具体的には、後述する外歯歯車 2 6 と内歯歯車 2 7 の噛合にかかる負荷の反力）に起因する第 1 軸 1 3 の傾斜を回避することができる。

一方、第 2 転がり軸受 1 6 は、リヤハウジング 2 0 によって支持されるものである。

## 【 0 0 2 4 】

ステータ 1 2 は、ステータコア 2 1 およびコイル 2 2（具体的には、コイル 2 2 A ~ 2 2 L：図 4 参照）から構成される。ステータコア 2 1 には、ロータ 1 1 に向けて 3 0 度毎に突設されたステータティース 2 3 が設けられ、各ステータティース 2 3 のそれぞれにコイル 2 2 A ~ 2 2 L が巻回されている。ここで、コイル 2 2 A、2 2 D、2 2 G、2 2 J が U 相であり、コイル 2 2 B、2 2 E、2 2 H、2 2 K が V 相であり、コイル 2 2 C、2 2 F、2 2 I、2 2 L が W 相である。

## 【 0 0 2 5 】

一方、ロータコア 1 4 には、ステータ 1 2 に向けて 4 5 度毎に突設された突極 2 4 が設けられている。そして、図 4 の状態から W 相 → V 相 → U 相の順番に通電を切り替えるとロータ 1 1 が反時計回り方向に回転し、逆に V 相 → W 相 → U 相の順番に通電を切り替えるとロータ 1 1 が時計回り方向に回転するものであり、U、V、W 相の通電が一巡する毎にロータ 1 1 が 4 5 度回転する構成になっている。

## 【 0 0 2 6 】

## (減速機 6 の説明)

減速機 6 を図 1、図 5 ～図 7 を参照して説明する。

減速機 6 は、電動機 5 のロータ軸と共通の第 1 軸 1 3 と、この第 1 軸 1 3 に設けられた偏心部 2 5 を介して第 1 軸 1 3 に対して偏心回転可能な状態で取り付けられた外歯歯車 2 6 と、この外歯歯車 2 6 が内接噛合する内歯歯車 2 7 と、外歯歯車 2 6 の自転成分のみを伝達する伝達手段 2 8 を介して連結された第 2 軸 1 7 とを備える。

## 【0 0 2 7】

偏心部 2 5 は、第 1 軸 1 3 の回転中心に対して偏心回転して外歯歯車 2 6 を揺動回転させる軸であり、偏心部 2 5 の外周に配置された第 3 転がり軸受 3 1 を介して外歯歯車 2 6 を回転自在に支持するものである。

外歯歯車 2 6 は、上述したように、第 3 転がり軸受 3 1 を介して第 1 軸 1 3 の偏心部 2 5 に対して回転自在に支持されるものであり、偏心部 2 5 の回転によって内歯歯車 2 7 に押しつけられた状態で回転するように構成されている。

内歯歯車 2 7 は、フロント面に形成された固定用打出部 3 2 によってフロントハウジング 1 8 に固定されるものである。

## 【0 0 2 8】

伝達手段 2 8 は、第 2 軸 1 7 と一体に回転するフランジ 3 3 の同一円周上に設けた複数の内ピン穴 3 4 と、この内ピン穴 3 4 にそれぞれ遊嵌し、一端が外歯歯車 2 6 に固定された複数の内ピン 3 5 とによって構成される。

複数の内ピン 3 5 は、外歯歯車 2 6 のフロント面に突出する形で設けられている。

複数の内ピン穴 3 4 は、第 2 軸 1 7 の後端に設けられたフランジ 3 3 に設けられており、内ピン 3 5 と内ピン穴 3 4 の嵌まり合いによって、外歯歯車 2 6 の自転運動が第 2 軸 1 7 に伝えられるように構成されている。

このように設けられることにより、第 1 軸 1 3 が回転して外歯歯車 2 6 が偏心回転することにより、外歯歯車 2 6 が第 1 軸 1 3 に対して減速回転し、その減速回転が第 2 軸 1 7 に伝えられる。なお、第 2 軸 1 7 は、シフトレンジ切替装置 3 のコントロールロッド 4 5 (後述する) に連結される。

## 【 0 0 2 9 】

なお、この実施例とは異なり、伝達手段 2 8 を、外歯歯車 2 6 の同一円周上に設けた複数の内ピン穴 3 4 と、この内ピン穴 3 4 にそれぞれ遊嵌し、一端が第 2 軸 1 7 と一体に回転するフランジ 3 3 に固定された複数の内ピン 3 5 とによって構成されるようにしても良い。

## 【 0 0 3 0 】

(シフトレンジ切替装置 3 の説明)

シフトレンジ切替装置 3 を図 3 を参照して説明する。

シフトレンジ切替装置 3 (パーキング切替装置 4 を含む) は、駆動対象となる被駆動体に相当するものであり、上述した減速機 6 の第 2 軸 1 7 によって切り替え駆動されるものである。

自動変速機 2 における各シフトレンジ (P、R、N、D) の切り替えは、油圧コントロールボックス 4 1 に設けられたマニュアルスプール弁 4 2 を適切な位置にスライド変位させることによって行われる。

## 【 0 0 3 1 】

一方、パーキング切替装置 4 のロックとアンロックの切り替えは、パークギヤ 4 3 の凹部 4 3 a とパークポール 4 4 の凸部 4 4 a の係脱によって行われる。なお、パークギヤ 4 3 は、図示しないディファレンシャルギヤを介して図示しない自動変速機 2 の出力軸に連結されたものであり、パークギヤ 4 3 の回転を規制することで車両の駆動輪がロックされて、パーキングのロック状態が達成される。

## 【 0 0 3 2 】

減速機 6 によって駆動されるコントロールロッド 4 5 には、略扇形状を呈したディテントプレート 4 6 が図示しないスプリングピン等を打ち込むことで取り付けられている。

ディテントプレート 4 6 は、半径方向の先端 (略扇形状の円弧部) に複数の凹部 4 6 a が設けられており、油圧コントロールボックス 4 1 に固定された板バネ 4 7 が凹部 4 6 a に嵌まり合うことで、切り替えられたシフトレンジが保持されるようになっている。

## 【 0 0 3 3 】

ディテントプレート 4 6 には、マニュアルスプール弁 4 2 を駆動するためのピン 4 8 が取り付けられている。

ピン 4 8 は、マニュアルスプール弁 4 2 の端部に設けられた溝 4 9 に係合しており、ディテントプレート 4 6 がコントロールロッド 4 5 によって回動操作されると、ピン 4 8 が円弧駆動されて、ピン 4 8 に係合するマニュアルスプール弁 4 2 が油圧コントロールボックス 4 1 の内部で直線運動を行う。

#### 【 0 0 3 4 】

コントロールロッド 4 5 を図 3 中矢印 A 方向から見て時計回り方向に回転させると、ディテントプレート 4 6 を介してピン 4 8 がマニュアルスプール弁 4 2 を油圧コントロールボックス 4 1 の内部に押し込み、油圧コントロールボックス 4 1 内の油路が D→N→R→P の順に切り替えられる。つまり、自動変速機 2 のレンジが D→N→R→P の順に切り替えられる。

逆方向にコントロールロッド 4 5 を回転させると、ピン 4 8 がマニュアルスプール弁 4 2 を油圧コントロールボックス 4 1 から引き出し、油圧コントロールボックス 4 1 内の油路が P→R→N→D の順に切り替えられる。つまり、自動変速機 2 のレンジが P→R→N→D の順に切り替えられる。

#### 【 0 0 3 5 】

一方、ディテントプレート 4 6 には、パークポール 4 4 を駆動するためのパークロッド 5 1 が取り付けられている。パークロッド 5 1 の先端には円錐部 5 2 が設けられている。

この円錐部 5 2 は、自動変速機 2 のハウジングの突出部 5 3 とパークポール 4 4 の間に介在されるものであり、コントロールロッド 4 5 を図 3 中矢印 A 方向から見て時計回り方向に回転させると（具体的には、R→P レンジ）、ディテントプレート 4 6 を介してパークロッド 5 1 が図 3 中矢印 B 方向へ変位して円錐部 5 2 がパークポール 4 4 を押し上げる。すると、パークポール 4 4 が軸 4 4 b を中心に図 3 中矢印 C 方向に回転し、パークポール 4 4 の凸部 4 4 a がパークギヤ 4 3 の凹部 4 3 a に係合し、パーキング切替装置 4 のロック状態が達成される。

#### 【 0 0 3 6 】

逆方向へコントロールロッド 4 5 を回転させると（具体的には、P→R レンジ

）、パークロッド 5 1 が図 3 中矢印 B 方向と反対方向に引き戻され、パークボール 4 4 を押し上げる力が無くなる。パークボール 4 4 は、図示しないねじりコイルバネにより、図 3 中矢印 C 方向とは反対方向に常に付勢されているため、パークボール 4 4 の凸部 4 4 a がパークギヤ 4 3 の凹部 4 3 a から外れ、パークギヤ 4 3 がフリーになり、パーキング切替装置 4 がアンロック状態になる。

## 【 0 0 3 7 】

（インクリメンタル型エンコーダ 6 0 の説明）

インクリメンタル型エンコーダ 6 0 （以下、エンコーダと称す）を図 1、図 4、図 8～図 1 2 を参照して説明する。

回転式アクチュエータ 1 には、そのハウジング（フロントハウジング 1 8 + リヤハウジング 2 0）内にロータ 1 1 の回転角度を検出するエンコーダ 6 0 が搭載されている。エンコーダ 6 0 によってロータ 1 1 の回転角度を検出することにより、電動機 5 を脱調させることなく高速運転することが可能となるため、高い応答性を実現できる。

## 【 0 0 3 8 】

このエンコーダ 6 0 は、ロータ 1 1 と一体に回転する磁石 6 1 と、リヤハウジング 2 0 に固定された磁束変化検出手段 6 2 （具体的には、第 1～第 3 磁束変化検出手段 6 2 A、6 2 B、6 2 Z）とを備える。

磁石 6 1 は、略リング形状を呈するものであり、図 8 に示すように、ロータ 1 1 の第 1 軸 1 3 と同芯上に配置されるものである。

また、磁石 6 1 は、図 9 に示すように、ロータ 1 1 の軸方向に磁力が発生するように着磁されたものであり、図 1 0 に示すように、ロータ 1 1 の回転方向に N 極と S 極とが多極繰り返して着磁され、N 極から第 1 軸 1 3 と略平行方向に放射された磁束が S 極に戻るようになっている。

## 【 0 0 3 9 】

具体的な着磁について説明する。

図 1 0 に示されるように、磁石 6 1 には、7. 5 度ピッチで N 極と S 極とが繰り返して着磁されており、磁石 6 1 の外周側に着磁された N 極と S 極の繰り返しによって、ロータ 1 1 の精密な回転角度を検出するための A 相、B 相出力（図 1



2 参照) が得られる。

【 0 0 4 0 】

磁石 6 1 の内周側には、4 5 度間隔の内周突起 6 1 a が設けられており、内周突起 6 1 a の中心に S 極が着磁され、その回転方向の両脇に N 極が着磁された構成になっている。この内周突起 6 1 a による磁極変化によって、電動機 5 の同期信号を得るための Z 相出力 (図 1 2 参照) が得られる。

【 0 0 4 1 】

第 1 ～第 3 磁束変化検出手段 6 2 A、6 2 B、6 2 Z は、磁石 6 1 から放出される磁束を検出するものであり、ホール IC、ホール素子、MR IC 等の磁束変化を検出する素子によって構成される。

また、第 1 ～第 3 磁束変化検出手段 6 2 A、6 2 B、6 2 Z は、A 相、B 相、Z 相をそれぞれ検出するために、図 4 に示す位置に取り付けられるものであり、具体的には図 1、図 1 1 に示すように、基板 6 3 に取り付けられた状態でリヤハウジング 2 0 に組付けられる。

【 0 0 4 2 】

第 1、第 2 磁束変化検出手段 6 2 A、6 2 B は、A 相、B 相をそれぞれ検出するものであり、磁石 6 1 の外周部に対向する円周上に配置されて、磁石 6 1 の外周部の磁束変化によって A 相出力および B 相出力を得るものである。

第 3 磁束変化検出手段 6 2 Z は、Z 相を検出するものであり、磁石 6 1 の内周突起 6 1 a に対向する円周上に配置されて、内周突起 6 1 a から受ける磁束変化によって Z 相出力を得るものである。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 2 (A)、(B) を用いてエンコーダ 6 0 による A 相、B 相、Z 相の出力波形について説明する。

A 相および B 相は、電気角で 9.0 度の位相差を持った出力信号であり、本実施例ではロータ 1 1 が 1 5 度回転する毎に A 相と B 相がそれぞれ 1 周期出力されるように構成されている。

Z 相は、ロータ 1 1 が 4 5 度回転する毎に 1 回ずつ出力するインデックスパルスであり、この Z 相によって電動機 5 の通電相と、A 相、B 相の相対位置関係を

定義できる。

【 0 0 4 4 】

(出力角検出手段 7 0 の説明)

出力角検出手段 7 0 を図 1、図 1 3 ～ 図 1 6 を参照して説明する。

回転式アクチュエータ 1 は、第 2 軸 1 7 の回転角度を検出する出力角検出手段 7 0 を備え、その出力角検出手段 7 0 の検出する第 2 軸 1 7 の回転角度からシフトレンジ (P, R, N, D) を検出するように設けられている。

【 0 0 4 5 】

この出力角検出手段 7 0 は、第 2 軸 1 7 と一体に回転するフランジ 3 3 のフロント面に固定された磁石 7 1 と、リニア出力ホール IC 7 2 とで構成される。

磁石 7 1 は、図 1 5 に示されるように、樹脂 7 3 によってモールドされたものであり、その樹脂 7 3 によってフランジ 3 3 に取り付けられるものである。

磁石 7 1 は略三日月を呈し、リニア出力ホール IC 7 2 に対し、図 1 5 中矢印 B 方向に磁束が交差するように着磁されている。また、磁石 7 1 は、第 2 軸 1 7 の回転範囲内 (シフトレンジの P ～ D の範囲内) において、リニア出力ホール IC 7 2 との距離が変化するように設けられている。

具体的にこの実施例では、シフトレンジが D 側になるように第 2 軸 1 7 が回転した位置でリニア出力ホール IC 7 2 と磁石 7 1 の距離が最大になり、シフトレンジが P 側になるように第 2 軸 1 7 が回転した位置でリニア出力ホール IC 7 2 と磁石 7 1 の距離が最小になる。

【 0 0 4 6 】

リニア出力ホール IC 7 2 は、樹脂製のコネクタ 7 4 によって組付けられるものであり、リニア出力ホール IC 7 2 と交差する磁束の大きさ (磁石 7 1 との距離) に応じた出力を発生する素子であり、図 1 6 に示すように交差する磁束の大きさが大きくなるほど大きな出力電圧 (V<sub>o</sub>) を発生するものである。

そして、シフトレンジの切替位置 (第 2 軸 1 7 の回転角度) に応じた出力電圧を ECU 8 0 (エンジン・コントロール・ユニットの略) に記憶しておくことで、リニア出力ホール IC 7 2 の出力電圧からシフトレンジを検出できる。

【 0 0 4 7 】

## ( E C U 8 0 の説明 )

E C U 8 0 を図 2 を参照して説明する。

E C U 8 0 は、乗員によって操作されるレンジ操作手段（図示しない）、出力角検出手段 7 0 によって検出されるシフトレンジ（第 2 軸 1 7 の回転角度）、およびエンコーダ 6 0 によって検出されるロータ 1 1 の回転角度等に基づいて電動機 5 の回転を制御し、減速機 6 を介して駆動されるシフトレンジ切替装置 3 を切替制御するものである。

なお、図 2 中に示す符号 8 1 は車載バッテリー、符号 8 2 はシフトレンジおよび回転式アクチュエータ 1 の状態を示す表示装置類（通常運転時の視覚表示手段、警告灯、警告ブザー等）、符号 8 3 は電動機 5 の駆動回路、符号 8 4 は車速センサ、符号 8 5 はレンジ操作手段、ブレーキスイッチ、その他の車両状態を検出するセンサ類を示す。

## 【 0 0 4 8 】

## ( 実施例の効果 )

本実施例の回転式アクチュエータ 1 は、以下の効果が得られる。

○回転式アクチュエータ 1 に搭載される減速機 6 は、多点接触式減速機であるため、平歯車減速機（従来技術）やウォーム減速機（従来技術）と比較して同一体格での負荷容量が大きい。言い換えれば、同一負荷容量であれば、従来に比較して減速機 6 を小型化できる。この結果、回転式アクチュエータ 1 を従来より小型化できる。

○電動機 5 と減速機 6 を同一のハウジング（フロントハウジング 1 8 + リヤハウジング 2 0）内に収納するとともに、電動機 5 のロータ軸と減速機 6 の入力軸を第 1 軸 1 3 として共通にしているため、回転式アクチュエータ 1 をより小型化できる。

○減速機 6 は、外歯歯車 2 6 の周囲に内歯歯車 2 7 が噛合する構造であるため、軸方向寸法を小さくでき、結果的に回転式アクチュエータ 1 の軸方向寸法を小さくできる。

## 【 0 0 4 9 】

○車室内空間を広げる目的から自動変速機 2 とボディとの隙間は狭い（4 0 ～

50 mm程度)。従来の減速機（ウォーム減速機や平歯車減速機等）を搭載した回転式アクチュエータ（従来技術）は、大型化していたため、ボディを変形させて車室内空間を狭くする必要があった。

これに対し、本発明の適用された回転式アクチュエータ1は、従来に比較して小型化できるため、回転式アクチュエータ1の車両搭載性が向上する。この結果、ボディを変形させて車室内空間を狭くする不具合を解消できる。

#### 【0050】

○減速機6は異物の噛み込み、軸の故障等がなければ機械的にロックしない構造であるため、ウォーム減速機（従来技術）を用いる場合にロック回避のために必要であった緩衝材等を設ける必要がない。

○減速機6は、多点で負荷を分担して受ける構造であるため、耐久性に優れ、高い信頼性が得られる。つまり、電動機5と減速機6からなる回転式アクチュエータ1は、耐久性が高く、高い信頼性が得られる。

○薄型のエンコーダ60を配置しているため、回転式アクチュエータ1を大型化させることなくロータ11の回転角度を検出することができる。このため、電動機5を脱調させることなく高速運転することが可能となり、高い応答性を実現できる。

#### 【0051】

○SRモータは、電動機5として永久磁石を持たないため、永久磁石の割れ、欠け、飛散による回転式アクチュエータ1のロックを回避できる。

○SRモータは、電動機5として永久磁石を持たないため、逆起電力が殆ど発生しない。また、ロータ11の慣性モーメントも小さい。このため、加速・減速性に優れ、高い応答性が得られる。

○SRモータは、コギングトルクを発生しないため、板バネ47を利用した位置決め機構でシフトレンジ切替装置3の位置決めができるとともに、機械的なストレスが少なく済む。

○SRモータは、ステッピングモータの一種であるため、高い位置決め精度を確保できる。

○SRモータは、起動トルクが大きいため、停止時における負荷が大きいシフ

トレンジ切替装置 3 を駆動するのに有利である。

【 0 0 5 2 】

〔変形例〕

上記の実施例では、シフトレンジ切替装置 3（パーキング切替装置 4 を含む）の切替装置に本発明を適用した例を示したが、他の車載被駆動体を駆動する回転式アクチュエータに適用して良いのはもちろん、他の被駆動体を駆動する回転式アクチュエータに本発明を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

回転式アクチュエータの断面図である。

【図 2】

シフトレンジ切替装置のシステム構成図である。

【図 3】

パーキング切替装置を含むシフトレンジ切替装置の斜視図である。

【図 4】

電動機の正面図である。

【図 5】

減速機をリヤ側から見た斜視図である。

【図 6】

減速機をフロント側から見た斜視図である。

【図 7】

減速機をフロント側から見た分解斜視図である。

【図 8】

ロータをリヤ側から見た斜視図である。

【図 9】

磁石が組付けられたロータの断面図である。

【図 1 0】

着磁状態を示す磁石の平面図である。

【図 1 1】

基板に組付けられた磁束変化検出手段の配置を示す平面図である。

【図 1 2】

ロータが回転した際における A、B、Z 相の出力波形図である。

【図 1 3】

出力角検出手段の組付け位置を示す側面図である。

【図 1 4】

図 1 3 のコネクタ部分の樹脂モールドを除いてリニア出力ホール I C だけを示した側面図である。

【図 1 5】

図 1 4 の A 視図である。

【図 1 6】

リニア出力ホール I C と交差する磁束の大きさと出力電圧との関係を示すグラフである。

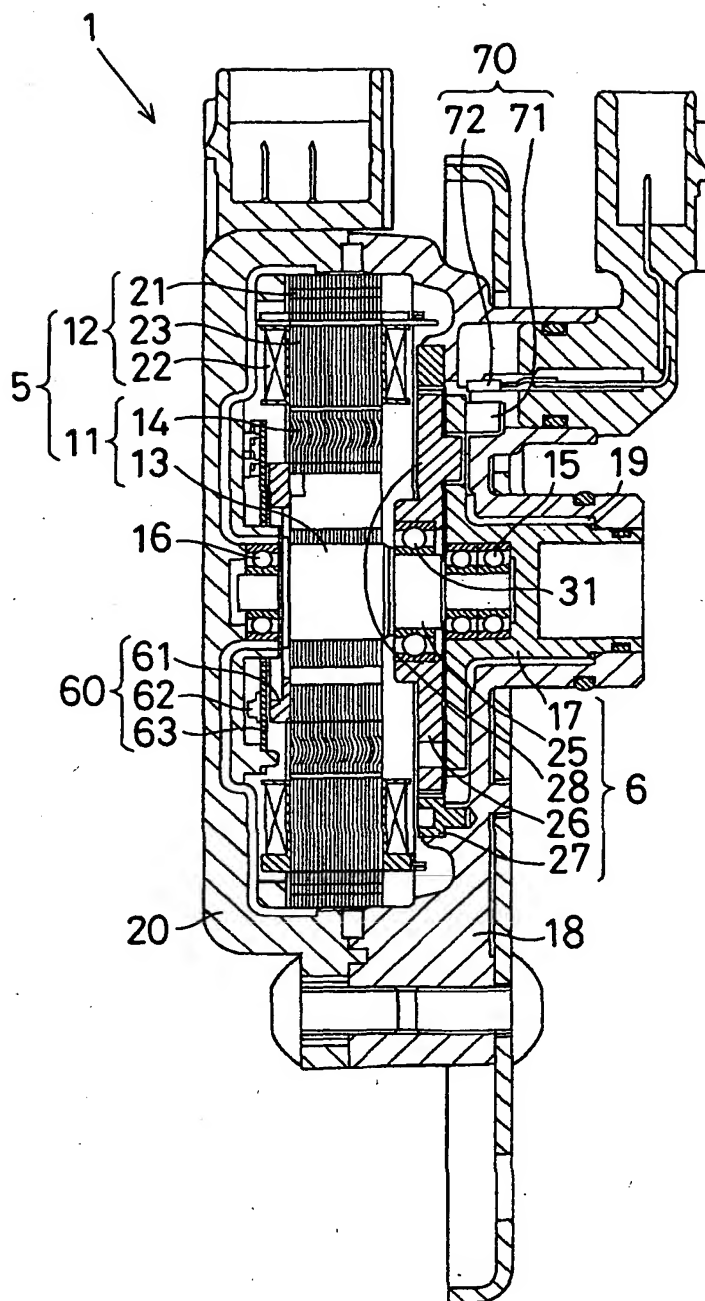
【符号の説明】

- 1 回転式アクチュエータ
- 3 シフトレンジ切替装置
- 4 パーキング切替装置
- 5 電動機（同期電動機）
- 6 減速機（内接噛合遊星歯車減速機）
- 1 3 第 1 軸（電動機のロータ軸と減速機の入力軸を兼ねる）
- 1 7 第 2 軸
- 1 8 フロントハウジング
- 2 0 リヤハウジング
- 2 5 偏心部
- 2 6 外歯歯車
- 2 7 内歯歯車
- 2 8 伝達手段
- 3 3 フランジ
- 3 4 内ピン穴

- 3 5 内ピン
- 6 0 エンコーダ (インクリメンタル型エンコーダ)
- 6 1 エンコーダの磁石
- 6 2 磁束変化検出手段
- 7 0 出力角検出手段

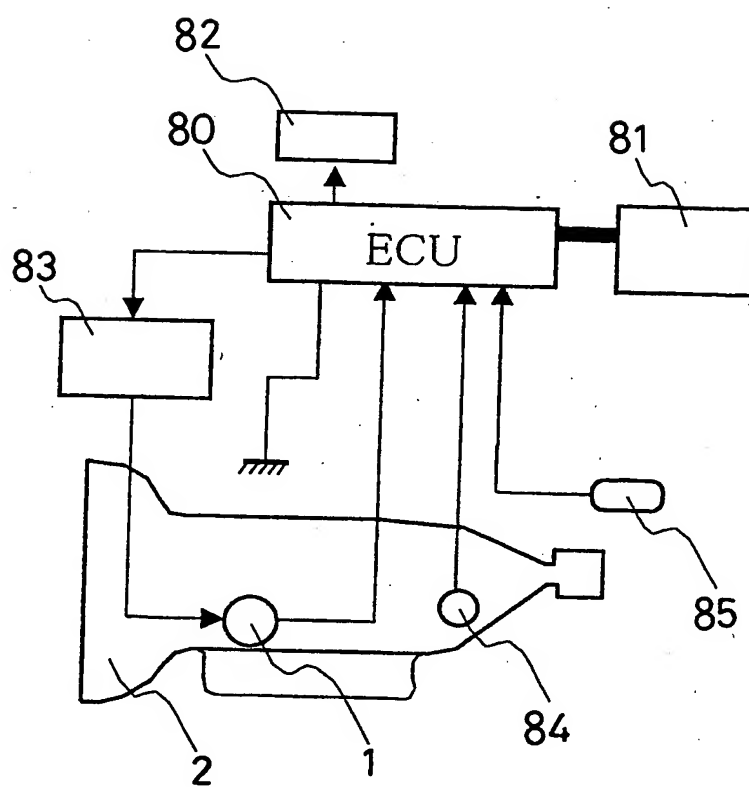
【書類名】 図面

【図 1】

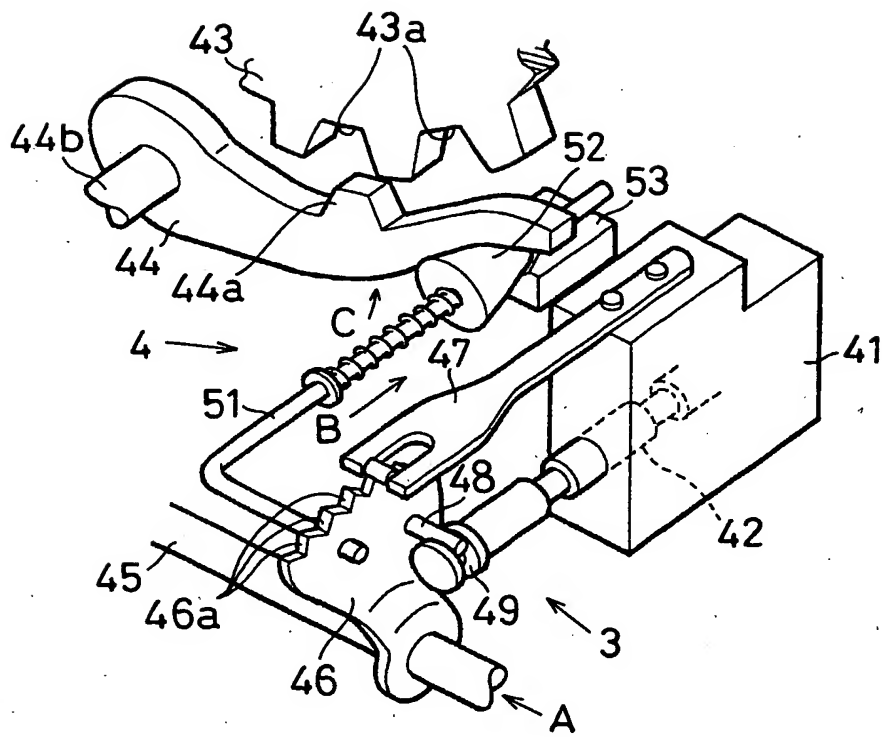




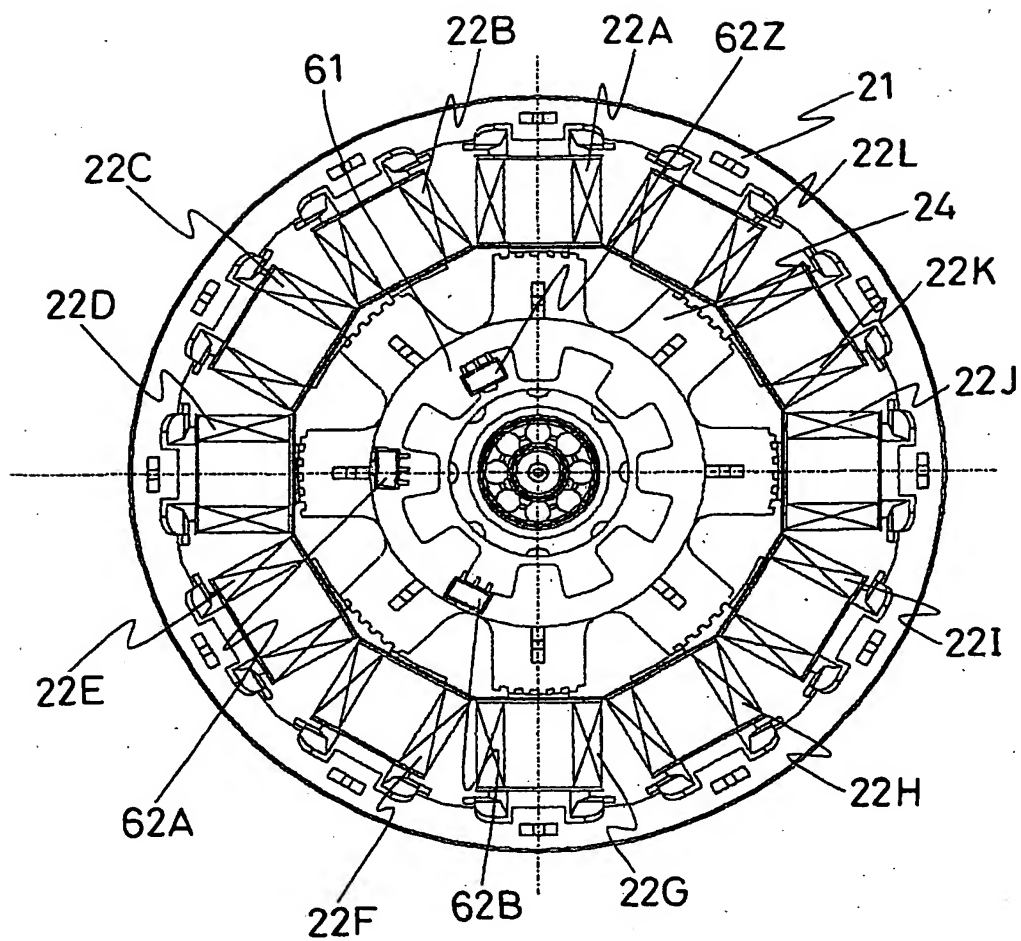
【図 2】



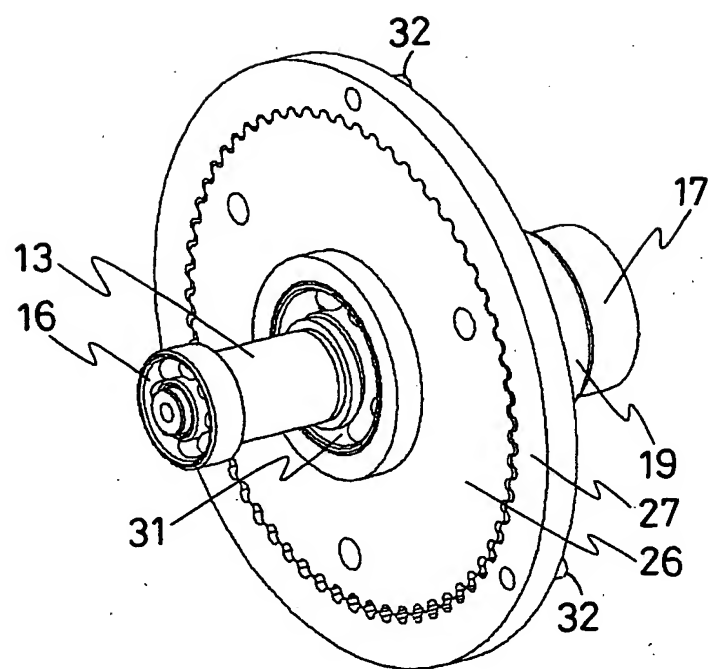
【図 3】



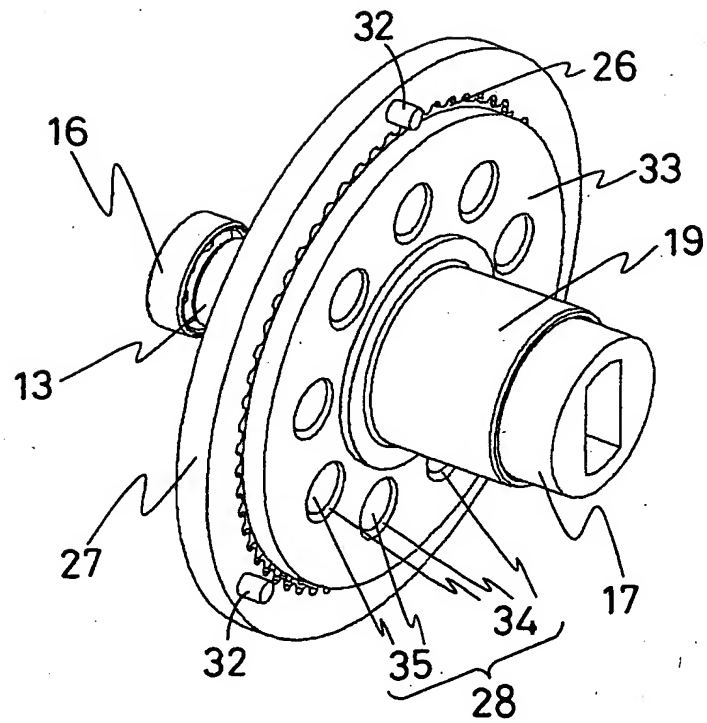
【図4】



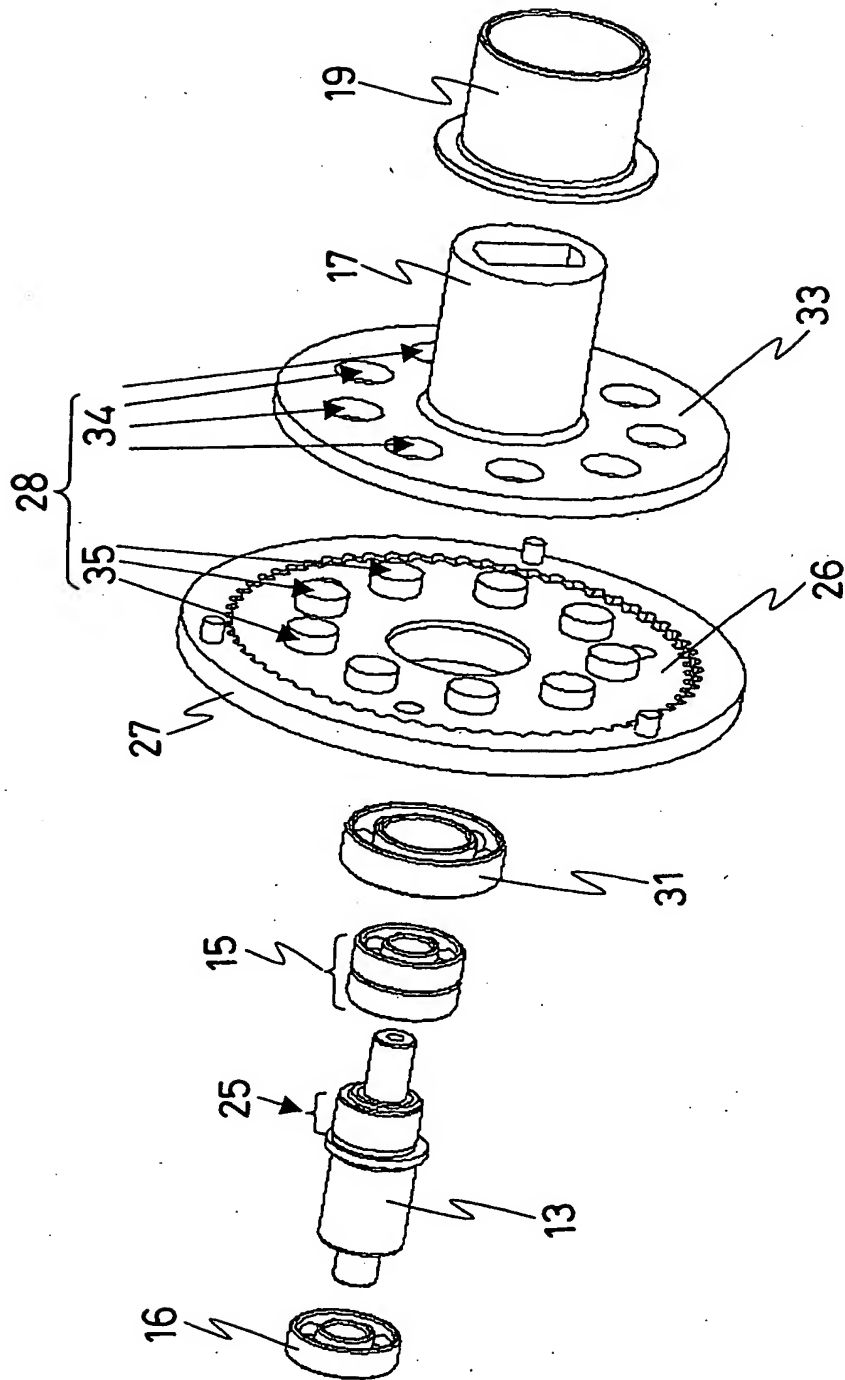
【図5】



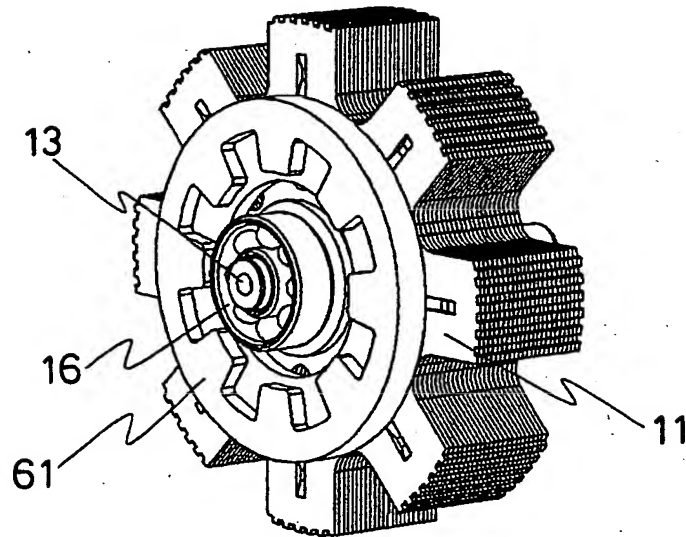
【図 6】



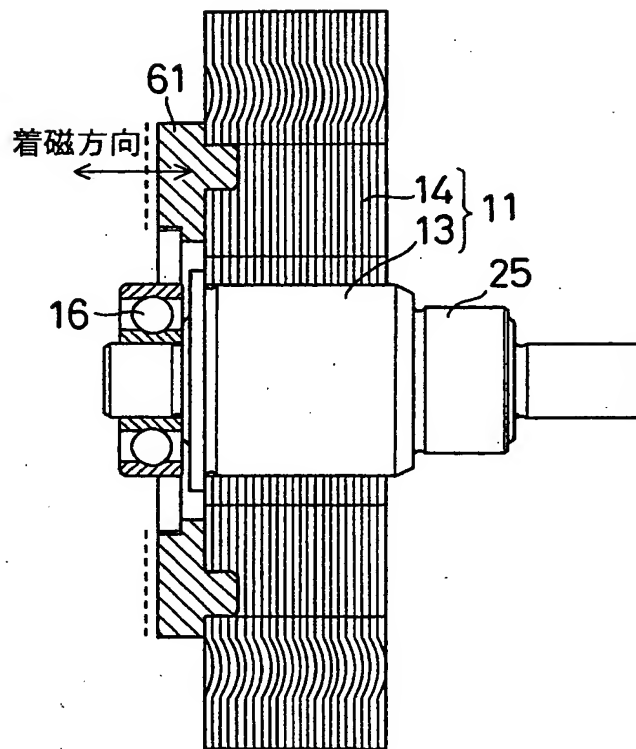
【図 7】



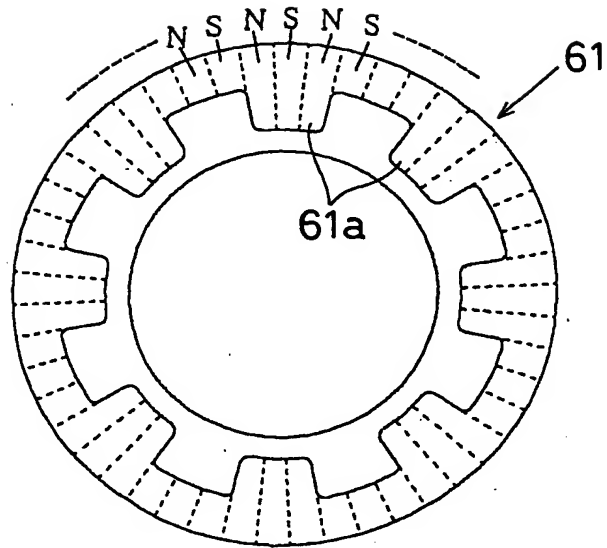
【図 8】



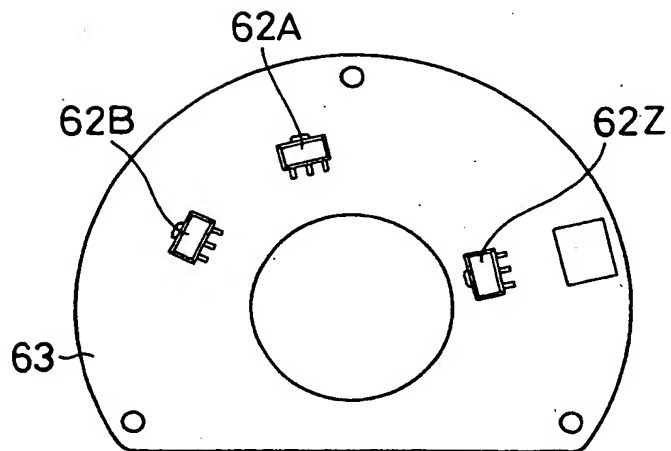
【図 9】



【図 10】

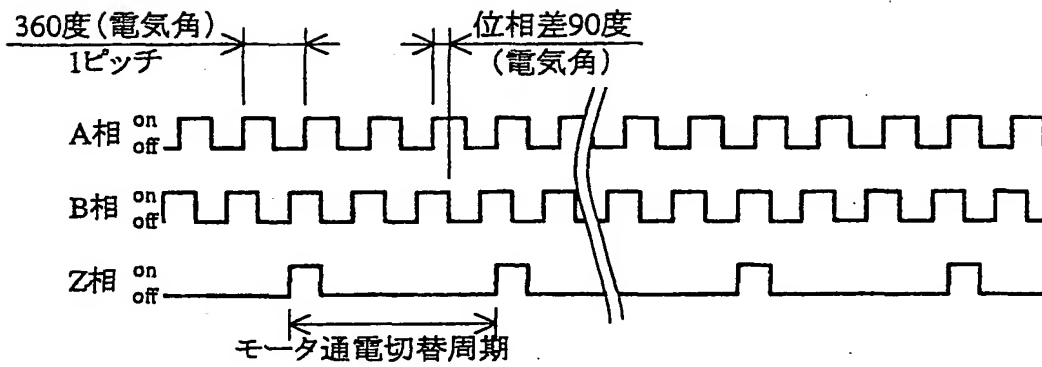


【図 11】

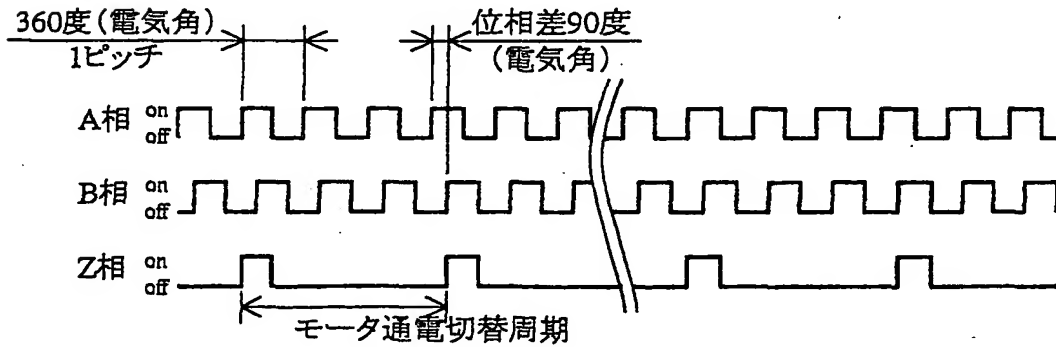




【図 1 2】

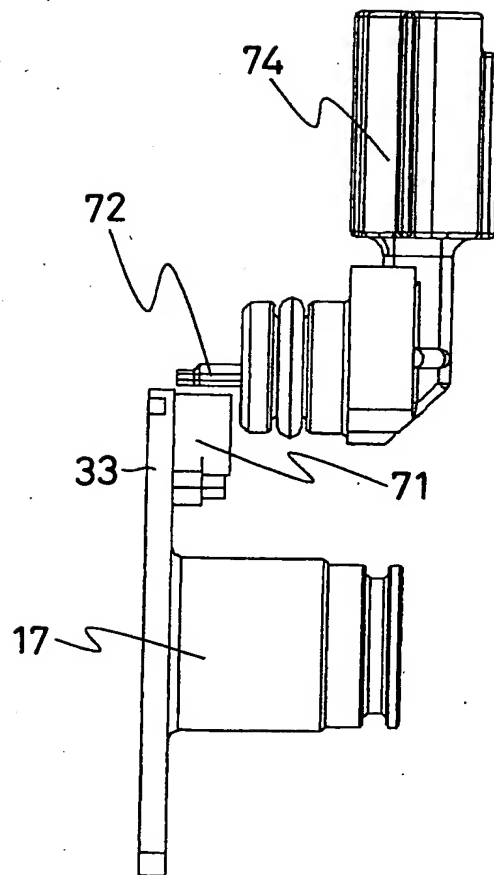


(A) 逆回転

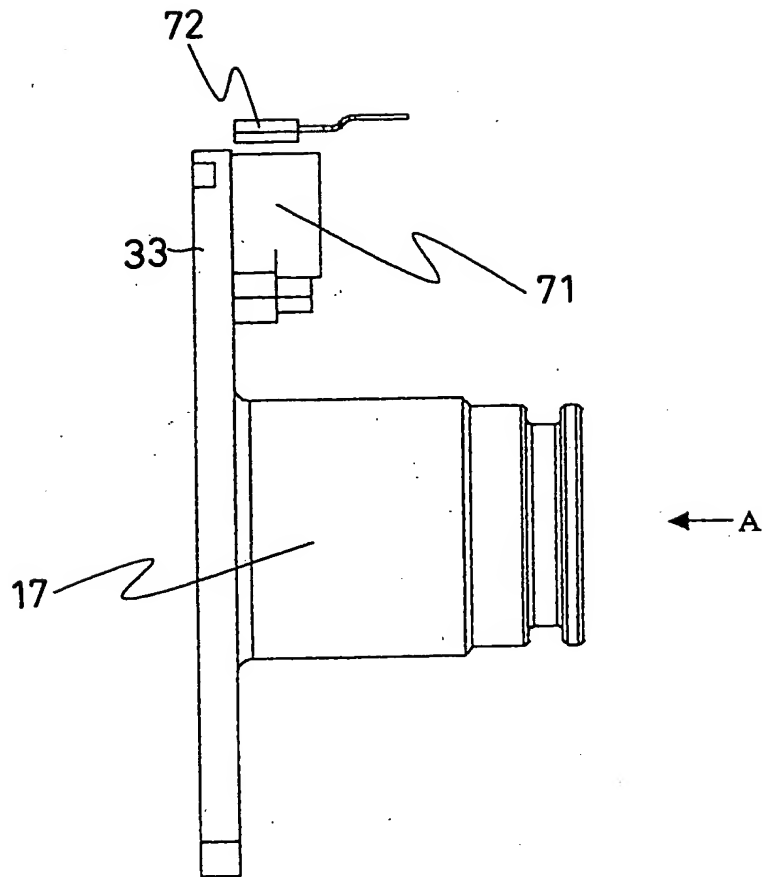


(B) 正回転

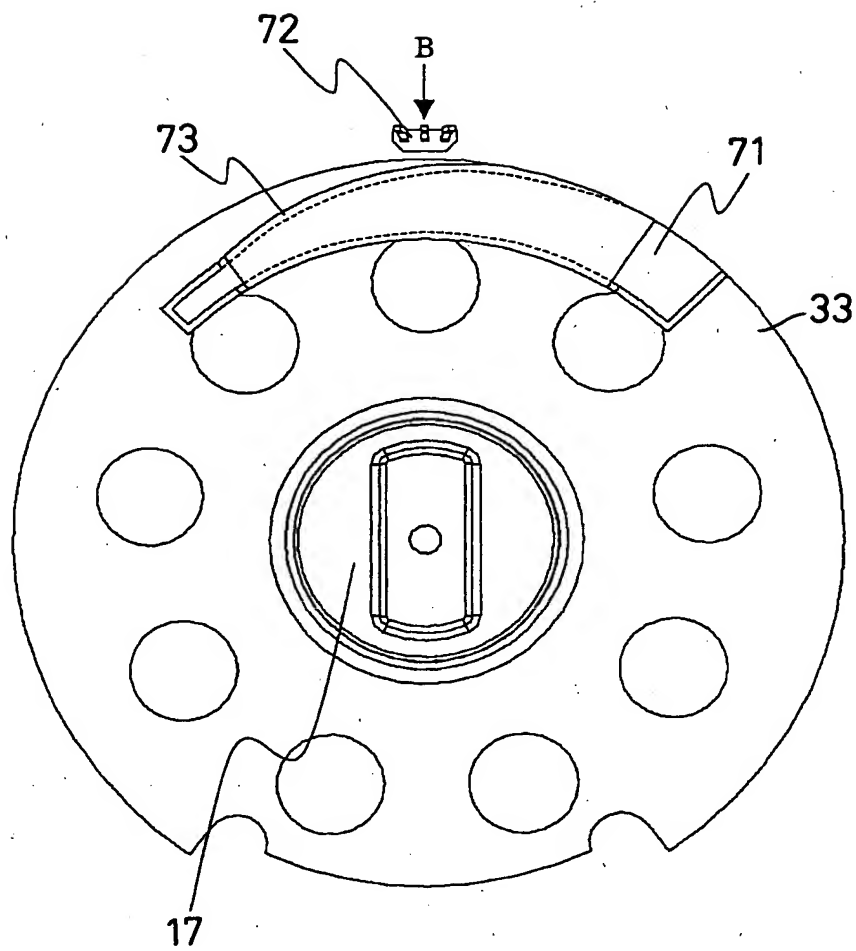
【図13】



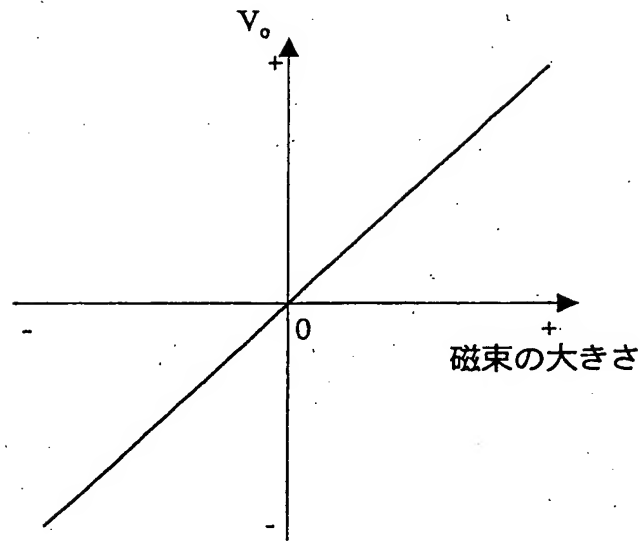
【図 1 4】



【図15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置を切替駆動する従来の回転式アクチュエータは、大型化する不具合があったため、車両ボディを変形させて車室内空間を狭くする必要があった。

【解決手段】 回転式アクチュエータ 1 を、起動トルクが大きく、永久磁石を搭載しない電動機 5（SR モータ）と、多点接触式で負荷容量が大きく、軸方向寸法の小さい減速機 6（内接嚙合遊星歯車減速機）とで構成するとともに、電動機 5 の出力軸と減速機 6 の入力軸を第 1 軸 1 3 として共通化し、さらに電動機 5 と減速機 6 を 1 つのハウジング内に収納した。この結果、回転式アクチュエータ 1 を小型化でき、回転式アクチュエータ 1 の車両搭載性が向上し、車両ボディを変形させて車室内空間を狭くする不具合を解消できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 6 9 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地
氏 名	株式会社日本自動車部品総合研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏 名 株式会社デンソー